SIEMENS

FLUOROSPOT H/HK

AX

Wartungsanleitung

FLUOROSPOT H/HK mit VID. SX

Zu dieser Anleitung gehört das
Wartungsprotokoll
RX41-020.105.04.01.01

© Siemens AG 1997
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM- Eintragung.

Register 8
Drucknummer: RX41-020.101.04.01.01

Deutsch
Erstellungsdatum: 05.97

Ersetzt: RX41-020.101.02.01.01

Kapitel	Seite	Rev.
alle	alle	01

Inhaltsverzeichnis 0 - 3

Seite

1 Voraussetzungen 1 - 1

Allgemeines . . . 1 - 1
Benötigte Unterlagen . . . 1 - 1
Erforderliche Meß- und Hilfsmittel . . . 1 - 2
Symbolerklärung . . . 1 - 2

2 VIDEOMED SX 2 - 1

Sicherheitsinspektion . . . 2 - 1
Wartung . . . 2 - 1

3 FLUOROSPOT H/HK 3 - 1

Außensicht-Inspektion . . . 3 - 1
Wartung . . . 3 - 1
Inspektion innere Gerätewärme-Abführung . . . 3 - 1
Monitore . . . 3 - 1
Funktions-Inspektion . . . 3 - 2

4 Bildqualitäts-Test 4 - 1

Allgemeines . . . 4 - 1
Abschließende Arbeiten . . . 4 - 24
Generator Fluorokurven . . . 4 - 24
SIMOMED H . . . 4 - 24
Funktionskontrollen . . . 4 - 24

5 Änderungen gegenüber Vorgängerversion 5 - 1

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen.

1 Voraussetzungen

1.1 Allgemeines

Die Anleitung beschreibt die Wartung der Fernsehanlage VIDEOMED SX, und des FLUOROSPOT H/-HK mit abschließendem Bildqualitätstest

1.2 Benötigte Unterlagen

• Ausgefülltes BQ-Meßprotokoll	RXD0-000.037.01...
• Wartungsprotokoll	RX41-020.105.04...
• BQ-Meßvorschrift	RXD0-000.074.01...
• Speed Info ”FLUOROSPOT H: Passwords”	RX22-95
• Justieranleitung SIMOMED H	RA52-040.071.01
• Servicehinweis SIMOMED H	RX52-040.076.17...
• TI 236 VII (Festlegungen und Prüfungen nach Montage-Instandsetzungs-, Änderungs-, und Wartungsarbeiten)	RA0-000.012.20
• Service Hinweis (Behandlung von optisch wirksamen Flächen)	RA0-000.076.17

1.3 Erforderliche Meß- und Hilfsmittel

• Service PC; entsprechend Spezifikation, ARTD, Teil 1; 3.0	
• Terminal Emulation ST320	97 04 586 Y4364
• Servicekabel 5m	99 00 440 RE999
• Digitalmultimeter (z.B. Fluke 8060A)	97 02 101 Y4290
• mAs-Meter (Siemens)	81 60 400 RE999
• Cu-Streifen 17µm	11 67 662 G5247
• Auflösungstest Typ 41	28 71 820 RE999
• 2,1 mm Präzisions-Röntgenstrahlenfiler	99 00 598 XE999
• Kupferfilter-Set	44 06 120 RV090
• FS-Dynamik Test Koffer	37 90 156 X1963
• Mavomonitor	97 02 432 Y0526
• Schichtwürfel mit Auflösungstest	44 06 054 RV090
• Oszilloskop >50 MHz mit verzögerter Zeitbasis und Nachtriggerung der zweiten Zeitbasis (z.B. Tektronix 2232)	97 02 234 Y3155
• Objektivpinsel	47 13 582 GE999
• Optikputztuch	47 03 930 GE999
• Schutzleiterprüfgerät	44 15 899 RV090

1.4 Symbolerklärung

☢ - Strahlung wird eingeschaltet. Es sind entsprechende Schutzmaßnahmen zu treffen.

- Gemessene Werte ins Wartungsprotokoll eintragen.

2 VIDEOMED SX

2.1 Sicherheitsinspektion

SI Kamerabefestigung überprüfen.

SI Kamerahaube überprüfen

Kamerahaube auf Unversehrtheit überprüfen, bei Beschädigung austauschen.

SI Schutzleiterüberprüfung

Schutzleiter zusammen mit dem FLUOROSPOT H / HK nach TI 236 VII durchführen, jedoch erst nach Abschluß aller Wartungsarbeiten. Schutzleiter-Gesamtwiderstand: max. 0,2 Ohm

2.2 Wartung

PM Kameraoptik

- Beide seitlichen Rändelschrauben am Kameraanbau lösen und Kamera mit Anbau abnehmen (Achtung Kameraoptik nicht hellem Licht aussetzen).

ACHTUNG ***Alle optisch wirksamen Flächen (BV-Optik, Spiegel, FS-Kameraoptik und Multiplieroptik) auf Staubbelag und Verschmutzung überprüfen und ggf. reinigen.***

Zur Reinigung des Lichtweges

Nicht verwenden:	**Empfohlen:**
• Preßluft	• weicher Haarpinsel mit Schutzkappe (47 13 582 GE999)
• Brillenleder, Fensterleder	• Optikputztuch (47 03 930 GE999)
• Papier (auch sog. Linsenpapier)	• Weiches fusselfreies Tuch (frisches, mehrmals gewaschenes Taschentuch)
• Reinigungspasten	
• Lösungsmittel	

Staubbelag mit Pinsel entfernen; dabei keinen großen Druck ausüben.
Andere Rückstände vorsichtig mit einem geeigneten Tuch abwischen.
Wiederholtes Anhauchen kann dabei hilfreich sein; keinen Speichel auf die optische Fläche bringen.
Weitere Informationen siehe Service-Hinweis RA0-000.076.17...

PM Zentrale

- Staubansammlungen in der Zentrale entfernen.

Diese Seite wurde bewußt leer gelassen.

3 FLUOROSPOT H/HK

3.1 Außensicht-Inspektion

PM Bedienkonsole auf Beschädigungen überprüfen.

3.2 Wartung

PM Gerät öffnen

PM Staubansammlungen im Inneren entfernen

3.3 Inspektion innere Gerätewärme-Abführung

PM Lüfter auf Funktion überprüfen.

3.4 Monitore

PM Sichtschirme der Monitore reinigen

- Zum Reinigen des entspiegelten Sichtgeräte-Bildschirmes, erkennbar an der matten Oberfläche, ein mit Wasser angefeuchtetes Tuch verwenden. Hartnäckige Verschmutzungen mit reinen Alkohol oder einem Gemisch aus 1/3 Alkohol mit 2/3 destilliertem Wasser entfernen.

- Unmittelbar nach der Reinigung mit vorgenannten Mitteln den Bildschirm mit einem weichen Baumwolltuch trocken reiben

- Verschmutzungen z.B. Kontrastmittelflecken sollten sofort entfernt werden.

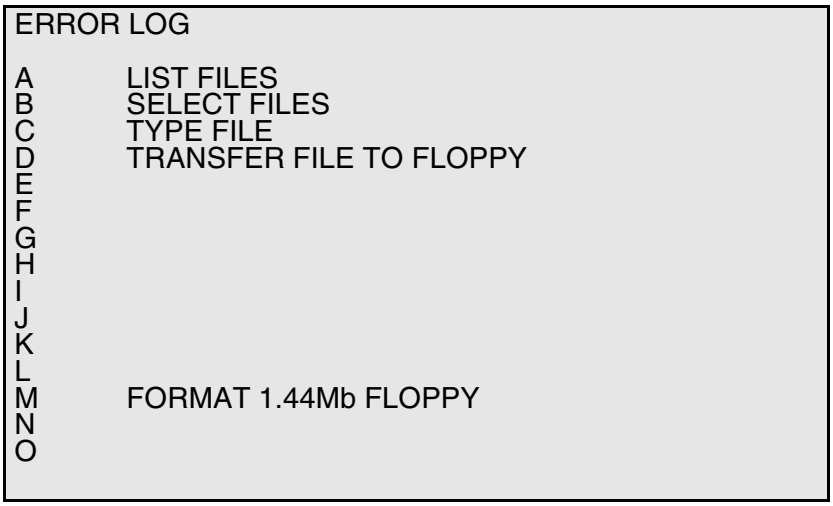
- Zur Reinigung auf keinen Fall Säuren oder Laugen verwenden. Dies kann zur Beschädigung der Bildröhre führen.

3.5 Funktions-Inspektion

PM Fehlerspeicher prüfen / auslesen

- Service PC mittels Servicekabel mit dem FLUOROSPOT verbinden
- FLUOROSPOT einschalten
- Betriebsart "Service" eingeben
- Nach Eingabe des Password erscheint Main Menü
- Mit den Pfeiltasten auf der Tastatur des Service PC **ERROR LOG** im Menü **MAIN** anwählen

ERROR Logs



- **LIST FILES** zeigt eine Liste der Fehlerdateien im Service PC.
- Mit **SELECT FILES** können Sie eine Datei zur Ansicht auswählen oder auf eine Floppy Diskette übertragen.
- **TYPE FILE** zeigt das angewählte Fehlerprotokoll auf dem Bildschirm des Service PC.
- **TRANSFER FILE TO FLOPPY** überträgt eine angewählte Datei auf eine Floppy Diskette.
- Mit **FORMAT 1.44Mb FLOPPY** können Sie eine Floppy Diskette von diesem Menü aus formatieren.

- Service PC abklemmen.

4 Bildqualitäts-Test

4.1 Allgemeines

- Der Bildqualitäts-Test setzt voraus, daß an der Anlage eine Bildqualitätsabnahme (BQ-Meßprotokoll vorhanden) durchgeführt wurde.
- Der Test ermöglicht eine schnelle Kontrolle des Bildqualitätszustandes einer Anlage.
- Aus dem gesamten Prüfumfang des zur Anlage gehörigen ausgefüllten BQ-Meßprotokolles sind für die "Wiederkehrenden Prüfungen" (z.B. anläßlich einer Wartung) nur einige der im vorliegenden Bildqualitäts-Test zusammengefaßten Kontrollen erforderlich.
- Bei der 1.Prüfung die Istwerte der Inbetriebnahme aus dem BQ-Meßprotokoll in das Wartungsprotokoll, Spalte "Ausgangswerte" übertragen.
  Falls noch keine oberen- und unteren Grenzwerte angegeben sind, diese entsprechend der angegebenen Toleranz berechnen und in die Spalten "**+**" (Oberer Grenzwert) bzw "**-**" (Unterer Grenzwert) eintragen.
- Für jede Wartung ist ein neues Wartungsprotokoll zu verwenden.
- Bei der 2., 3. und jeder weiteren Wartung sind die Ausgangswerte der 1. Wartung als Sollwerte heranzuziehen.
- Um einen raschen Vergleich zu ermöglichen, ist hinter jedem Kapitel das entsprechende Kapitel des BQ-Meßprotokolles bzw. der BQ-Sollwerteliste in Klammern angegeben.
- Erforderliche Meßwerteintragungen sind mit “ $\ll$ ” gekennzeichnet.
- Die gemessenen Werte müssen innerhalb der Toleranzgrenzen liegen.
- Bei Abweichungen von den angegebenen Toleranzen, ist eine Justage nach entsprechender Justieranleitung VIDEOMED SX bzw. FLUOROSPOT H / HK erforderlich.
- Wenn sich nach Reparaturen oder einer Justage ein neuer Meßwert ergibt, so ist dieser als neuer Ausgangswert in ein neues Wartungsprotokoll einzutragen.
- Das Wartungsprotokoll im System-Manual, falls nicht vorhanden, im FLUOROSPOT H Manual RX41-020.064.01 bzw. FLUOROSPOT HK Manual RX41-025.064.01 Register 9 ablegen.
- Neue Protokolle bitte unter Angabe der Drucknummer RX 41-020.105.04... in Erlangen, TDU 44 beziehen.

Q Indirekte Dosisleistungskontrolle (BQ-Kap. 4.1.2)

ACHTUNG **An der Tiefenblende darf kein Zusatzfilter angewählt sein.**

Meßbedingungen

- Die im BQ-Meßprotokoll dokumentierten Betriebsbedingungen anwählen:
  - Fokus-BV-Abstand

    OT-Geräte = 115 cm

    UT-Geräte = max. Abstand (kein Distator)

    C-Bogengeräte = 100 cm

  - 2,1 mm Präzisions-Röntgenstrahlenfilter an der Tiefenblende, bei UT-Geräten auf der Tischplatte anbringen.
  - Tiefenblende ganz öffnen.

Festlegen der Ausgangswerte

- Bei der 1.Wiederkehrenden Prüfung die beim Kunden programmierten Durchleuchtungsparameter (Dosisleistungswerte, Regelkurven) für alle Regelstufen sowie die programmierten Zoom-Dosis-Faktoren aus dem ausgefüllten BQ-Meßprotokoll ins Wartungsprotokoll übertragen.
  Den Istwert für kV und mA aus dem BQ-Meßprotokoll in das Wartungsprotokoll Spalte "Ausgangswerte Ist/Actual" übertragen.
  Dazu den oberen und unteren Grenzwert berechnen und in die Spalten "-" und "+" eintragen.

Arbeitsablauf

- Durchleuchten : Beim Vollformat mit **allen** Automatik-Stufen
  Bei den übrigen BV-Formaten **nur** mit Fluoro 1 / Stufe1

HINWEIS **Stufe1/Stufe2 = 1./2. Fußschalterdruckpunkt je Automatikregelstufe. (Zur Zeit nur bei POLYSTAR vorhanden)**

- Die sich einregelnden kV- und mA-Werte (Anzeige am Generator-Pult) protokollierenl. Es müssen sich die gleichen Werte ergeben, wie in Spalte "Ausgangswerte" (Toleranz: ± 1kV/±10% mA). Bei Abweichungen, die außerhalb der zulässigen Toleranz liegen, Dosisleistungen wie unter Punkt 4.1 Meßvorschrift RXD0-000.074.01... beschrieben, nachmessen.
  Liegen die Dosisleistungswerte in der Toleranz (BQ-Sollwert-Liste), für die indirekte Dosisleistungskontrolle neue Ausgangswerte ("-"/"Ist"/"+") festlegen; dies gilt ebenso, wenn die Dosisleistung neu eingestellt wurde.

Q Indirekte Dosiskontrolle (BQ-Kap. 8.1.2)

ACHTUNG **An der Tiefenblende darf kein Zusatzfilter angewählt sein.**

- Die im BQ-Meßprotokoll dokumentierten Betriebsbedingungen anwählen.

Meßbedingungen

- Fokus-BV-Abstand

  OT-Geräte = 115 cm

  UT-Geräte = max. Abstand (kein Distator)

  C-Bogengeräte = 100 cm

- 2,1 mm Präzisions-Röntgenstrahlenfilter an der Tiefenblende, bei UT-Geräten auf der Tischplatte anbringen.
- Raster eingefahren.

Festlegen der Ausgangswerte

- Bei der 1.Wiederkehrenden Prüfung die mAs-Werte aus dem BQ-Meßprotokoll ins Wartungsprotokoll Spalte "Ausgangswerte Ist/Actual" übertragen,und die oberen / unteren Grenzwerte berechnen und in die Spalten"-" und "+" eintragen.
  Ebenso die BV-Formate und die Zoom Dose Faktoren übertragen.

Arbeitsablauf

- ADR-Meßfeld: beim 40 cm BV zentrales Meßfeld anwählen (POLYSTAR)
- Tiefenblende ganz öffnen
- mAs-Meter am Generator anschließen (HS-Trafo)
- Vor den **DR-Aufnahmen** kurz durchleuchten, damit definierte Aufnahmedaten übernommen werden.
- Damit bei den **DSA-Szenen** definierte, reproduzierbare Aufnahmeparameter übernommen werden, wie folgt vorgehen:

  1. Szene mit dem gewünschten Organprogramm anwählen.
  2. Ca. 5 sec. durchleuchten, damit die ADR einregeln kann und der Wasserwertrechner die richtigen Aufnahmedaten vorgibt.
  3. Eine kurze erste Szene (ca. 5 Bilder) auslösen, um die Dosis im Konstantzeitmode einregeln zu lassen.
  4. Nun die eigentliche Testszene auslösen, ohne vorher zu durchleuchten und Szene auswerten. Erste kurze Szene löschen.

Durchzuführende Meßreihen

1. DR-Mode mit Dosisstufe 100 bei allen BV-Formaten
   Aufnahmeparameter: 70 kV; ▣; 1 B/s; Szenenzeit = 10 s
2. DSA-Mode bei einem BV-Format (22 cm, 23 cm, 27 cm oder 28 cm) mit der Dosisstufe 500 bei 0,5 B/s
   Aufnahmeparameter: 70 kV; ■ ; 0,5 B/s; Szenenzeit =10 s

- Für jede Messung den mAs-Wert/Puls = Qg/n ermitteln und protokollieren.
  Bei Serien die mAs-Werte aller Aufnahmen der Serie vom mAs-Meter aufsummieren lassen, durch die Anzahl der Aufnahmen teilen und protokollieren.
  Bei Abweichungen, die außerhalb der zulässigen Toleranz liegen, Dosis wie unter Punkt 8.1 Meßvorschrift RXD0-000.074.01... beschrieben, nachmessen.
  Liegen die Dosis- Werte in der Toleranz (BQ-Sollwert-Liste), für die indirekte Dosiskontrolle neue Ausgangswerte ("-"/"Ist"/"+") festlegen; dies gilt ebenso, wenn die Dosis neu eingestellt wurde.

Q Monitoreinstellung (BQ-Kap. 8.3)

An SIMOMED-Monitoren für die Messung Umlichtsensor ausschalten!
(siehe Justieranleitung SIMOMED H RA52-040.071.01...)
(siehe Servicehinweis SIMOMED H RX52-040.076.01...)

Um Meßfehler, vor allem bei der dunklen Stufe, zu vermeiden, den Raum beim Messen abdunkeln!

- DFR System aktivieren (kein Bypass)
- SERVICE-PC anschließen (FLUOROSPOT Transition Panel J27) und ST320-Programm starten.
- Am FLUOROSPOT Tools <F5>, Service <F8> aufrufen
- Am Service-PC wählen: TEST IMAGES ”Grey Values”.
  Die Graustufenfelder erscheinen am Monitor.

Festlegen der Ausgangswerte

- Leuchtdichtewerte aus dem BQ-Meßprotokoll in das Wartungsprotokoll, Spalte"Ausgangswerte Ist/Actual" übertragen.

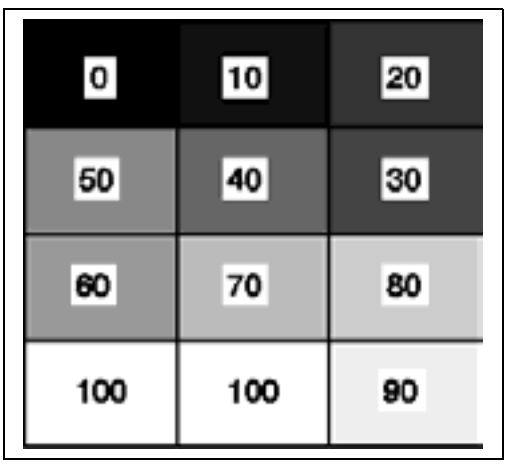
Durchführung

- Am Monitor mit dem Mavomonitor folgende Leuchtdichtewerte kontrollieren:
  - Im weißen Feld (100%) Sollwert = 260 ± 20 cd/m^2
  - Im schwarzen Feld (0%) Sollwert = 0.8 ± 0.1 cd/m^2
- Weichen die Meßwerte von den Sollwerten ab, Helligkeit und Kontrast entsprechend nachstellen.
- Am Service-PC wählen: TEST IMAGES ”SMPTE Test Image”.
  Das SMPTE Testbild erscheint am Monitor.
- Im SMPTE-Testbild kontrollieren, ob 5%-Felder im Weißen und im Schwarzem noch sichtbar sind, evtl. Helligkeit und Kontrast leicht nachjustieren, so daß die 5%-Felder sichtbar werden.

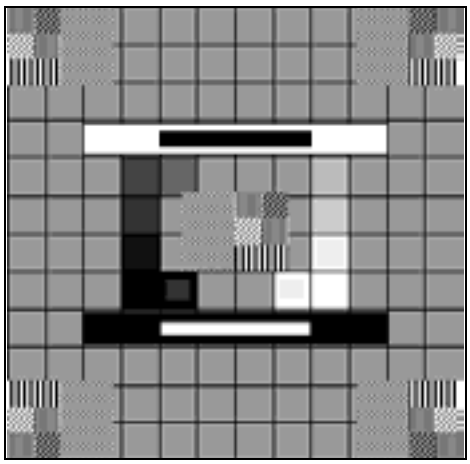
ACHTUNG **5%-Felder müssen immer sichtbar sein, auch wenn die Toleranzbereiche geringfügig überschritten werden.**

- Umlichtsensor wieder in ursprünglichen Zustand schalten.

Grauwerte-Testbild



SMPTE-Testbild



Q Dynamiktest (Durchleuchtung) (BQ-Kap. 5H, 5.8)

ACHTUNG ***Bei den Messungen mit dem Dynamiktest darf an der Tiefenblendekein Zusatzfilter angewählt sein!***

Meßbedingungen und Vorbereitungen

- FLUOROSPOT auf Bypaß schalten
- Fluorokurve C00
- Raster eingefahren
- Fokus-BV-Abstand

  OT-Geräte = 115 cm
  UT-Geräte = max. Abstand (kein Distator)
  C-Bogengeräte = 100 cm

- ADR-Meßfeld: beim 40 cm BV zentrales Meßfeld anwählen (POLYSTAR)
- BV-Format=28 cm, 27 cm, 23 cm oder 22 cm
- Dynamiktest BV-nahe anbringen
  (ohne Herzkonturenblende, ohne Kapillar- Verschiebetest)

OT-Geräte	auf der Tischplatte
UT-Geräte	an der ZG-Rückwand
C-Bogengeräte	auf dem Raster

- Oszilloskop anschließen:
  - CH1=FS-Zentrale Eingang TP 8 (D8)
  - CH2=FS-Zentrale Ausgang TP BAS 1 (D8)
  - ext. Trigger = FS-Zentrale, TP V_{puls} (D10)

- Durchleuchtung einschalten , Dynamiktest zentrieren und einblenden
  Der Dynamiktest muß wie in Fig.1/Seite 4-7) dargestellt auf dem Monitor erscheinen.

HINWEIS **Die Sollwerte für die B/BA-Amplituden können nur erreicht werden, wenn das AVR-Meßfeld vollständig vom 1er-Feld des Dynamik-Testes abgedeckt wird.**
Ist das AVR-Meßfeld größer als das 1er- Feld, den Dynamiktest so verschieben, daß das 2L-Feld sicher außerhalb des AVR-Meßfeldes liegt und nur das 5R-Feld in das AVR-Meßfeld ragt.
Das 5R-Feld verfälscht die Messung wesentlich weniger als das 2L-Feld
Dies gilt sinngemäß auch für das rechteckige ADR-Meßfeld beim POLYSTAR

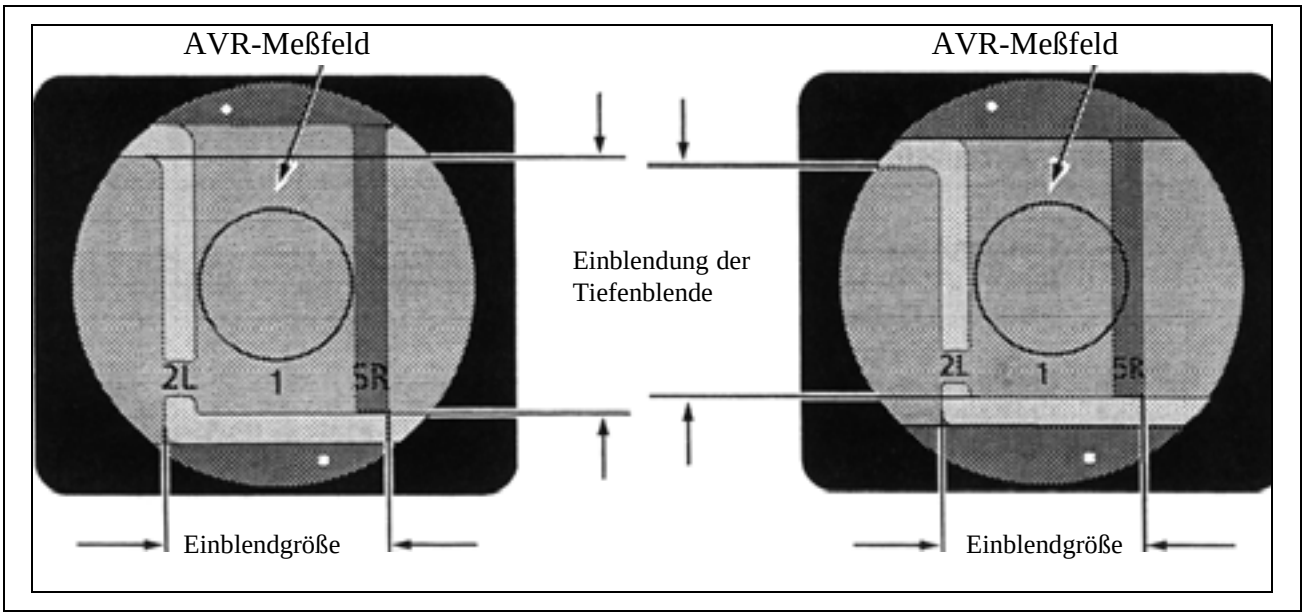


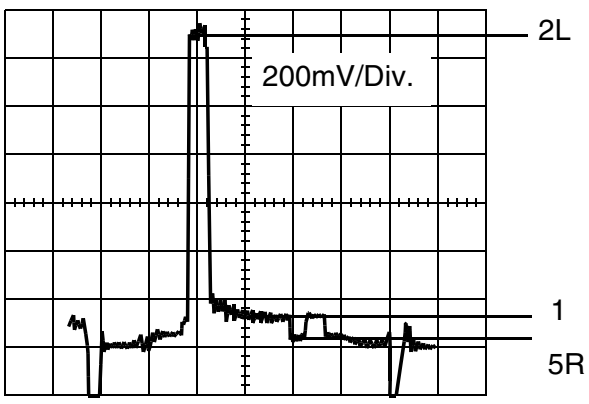
Fig. 1

Arbeitsablauf

- Durchleuchtung **EIN/AUS**
  Eine Zeile in Bildmitte messen:
  - B-Signal (TP8) in den Feldern 2L / 1/ 5R **ohne Vorlicht**
  - BA-Signal (TP BAS1) in den Feldern 2L / 1 / 5R
- Durchleuchtungs-kV während der Durchleuchtung am Generatorpult ablesen und protokollieren.

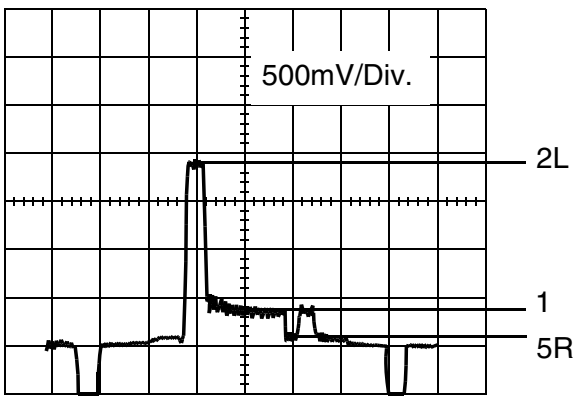
.

B-Signal (TP P8)



Zeile in Bildmitte

BA-Signal (TP BAS)



Zeile in Bildmitte

- Dynamik-Faktor (f) für B-Signal (TP8) berechnen

$$f = \frac{\text{Feld 2L}}{\text{Feld 1}}$$

- Errechneten Dynamik-Faktor mit Fig. Seite 10 (Wartungsprotokoll) vergleichen. Der Dynamik-Faktor muß - bezogen auf die abgelesenen Durchleuchtungs-kV - oberhalb der dargestellten Kurve liegen.

Q Dynamiktest (DFR) (BQ-Kap. 8.5).

ACHTUNG ***Bei den Messungen mit dem Dynamiktest darf an der Tiefenblende kein Zusatzfilter angewählt sein! Die Sollwerte beziehen sich auf 70 kV Röhrenspannung.***

Amplituden

Es werden bei 70 kV-Röhrenspannung die BA-Signalamplituden der unterschiedlichen Schwächungsstufen (Felder 1, 2L, 5R) des Dynamiktestes am Ausgang des FLUORO-SPOTs gemessen. Die geforderten BA-Pegel werden durch die richtige Einstellung der Irisblende erreicht.

Meßbedingungen und Vorbereitungen

- Fokus-BV-Abstand:

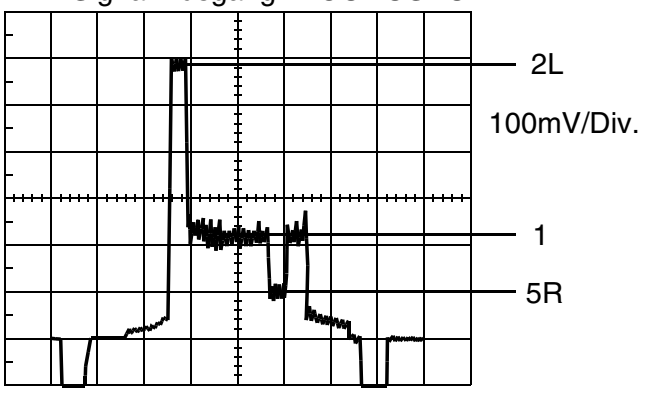
  OT-Geräte = 115 cm
  UT-Geräte = max. Abstand (kein Distator)
  C-Bogengeräte = 100 cm

- Raster eingefahren
- ADR-Meßfeld: beim 40 cm BV zentrales Meßfeld anwählen (POLYSTAR)
- BV-Format: 22 cm, 23 cm, 27 cm oder 28 cm
- Dynamiktest BV-nahe anbringen
  (mit Herzkonturenblende und Kapillar-Verschiebetest)

OT-Geräte	auf der Tischplatte
UT-Geräte	an der ZG-Rückwand
C-Bogengeräte	auf dem Raster

- Oszilloskop anschließen:CH1 am Ausgang FLUOROSPOT (Video-Ausgang/Life) = Trans. Panel TP5.

BA -Signal Ausgang FLUOROSPOT



HINWEIS **Es darf nicht auf einer Zeile gemessen werden, die von einer Kapillare überlagert ist. Um dies sicherzustellen den Zeilenfischer um einige Zeilen hin und her verschieben, es darf sich dadurch keine Amplitudenveränderung ergeben; eine Kapillare verringert das BA-Signal.**

Festlegen der Ausgangswerte

- BA-Signal-Werte und U_{iris} für DR/DSA aus dem BQ-Protokoll in das Wartungsprotokoll Spalte "Ausgangswerte Ist/Actual" übertragen.

Arbeitsablauf bei DR-Aufnahme

Organprogramm für DR-Single:

Name:	DR-Single
kV:	manuell
kV manual:	70
Dosis:	100
Aufnahmedaten aus DL:	nein
Kantenbetonung (%):	0
Filterkoeffizient:	0
Oberer Fensterwert:	511
Unterer Fensterwert:	256
Knochendarstellung:	schwarz
Bildmarkierung:	nein
Organkennlinie:	Manual-kV gewählt
kV für Dosisreduzierung:	Manual-kV gewählt
Max. Röntgenpulslänge (ms):	3000
Schwärzungskorrektur:	0.0
Fokus:	klein

ACHTUNG **Am Generatorpult und im Organprogramm muß die Iris-korrektur =0 sein**

- DL ca. 5 sec. einschalten.
- DR-Aufnahme auslösen und die BA-Signalamplituden der Felder 2L, 1 und 5R des Dynamiktestes messen und protokollieren:
  Zeile etwa in Bildmitte (ca. Zeile 256) und Rauschmitte messen.

Anmerkungen auf Seite 4-6 beachten.

- Den angezeigten kV-Wert (Ua) und den in der FLUOROSPOT Konfiguration programmierten Iris-Korrekturwert (siehe Meßpunkt 8.4) protokollieren.
- Iris-Spannungswert U_{ist} bzw. U_{IRIS} auf M98/D2 bzw. N84/D2 oder PL-SX:N11/D270 messen und protokollieren.

Arbeitsablauf bei DSA-Aufnahme

Die DSA-Testszenen werden auch für den Prüfpunkt nach BQ-Meßprotokoll 8.9 verwendet.

Am FLUOROSPOT folgendes DSA-Organprogramm anwählen:

Organprogramm für DSA:

Name:	DSA
kV:	manuell
kV manual:	70
Dosis:	200
Aufnahmedaten aus DL:	ja
Bilder pro Sekunde:	6
Szenenlänge:	5s
Nativdarstellung	
Kantenbetonung (%):	0
Filterkoeffizient:	0
Oberer Fensterwert:	511
Unterer Fensterwert:	256
Knochendarstellung:	schwarz
Subtraktionsdarstellung	
Kantenbetonung (%):	0
Filterkoeffizient:	0
Fenstermitte (W1):	80
Kontrast (W2):	220
Bildmarkierung:	nein
Organkennlinie:	Manual-kV gewählt
kV für Dosisreduzierung:	109
Schwärzungskorrektur:	0.0
Fokus:	groß
Delta kV:	Fixfokus gewählt

ACHTUNG **Am Generatorpult und im Organprogramm muß die Iriskorrektur =0 sein**

- Vor den DSA-Szenen den Verschiebetest ”spannen”.
- Mit folgenden Aufnahmedaten eine DSA-Szene auslösen und den Verschiebetest etwa nach der halben Szenenzeit betätigen.
  - Dose 200; 6 F/s; Szenenzeit = 5 sec.

Damit bei den DSA-Testszenen definierte, reproduzierbare Aufnahmeparameter übernommen werden, wie folgt vorgehen:

1. Szene mit dem gewünschten Organprogramm anwählen.
2. Ca. 5 sec. durchleuchten, damit die ADR einregeln kann und der Wasserwertrechner die richtigen Aufnahmedaten vorgibt.
3. Eine erste kurze Szene (5-6 Bilder) auslösen, um die Dosis im Konstantzeitmode einregeln zu lassen.
4. Nun die eigentliche Testszene auslösen, ohne vorher zu durchleuchten und Szene auswerten. Erste kurze Szene löschen.

- Von der Szene das vorletzte **Nativbild** auswerten: Die BA-Signalamplituden der Felder 2L, 1 und 5R des Dynamiktestes messen und protokollieren. Zeile in Bildmitte (ca. Zeile 256) und Rauschmitte messen.

Dynamiktest wie auf Seite 4-7 positionieren.

- Den angezeigten kV-Wert (Ua) und den in der FLUOROSPOT Konfiguration programmierten Iris-Korrekturwert protokollieren.
- Iris-Spannungswert U_{ist} bzw. U_{IRIS} auf M98/D2 bzw. N84/D2 oder PL-SX: N11/D270 messen und protokollieren.

Q Kantenanhebung (BQ-Kap. 8.5.2)

- Die DR-Aufnahme mit dem Dynamiktest-Bild auf dem Monitor verwenden.
- EGDE ENHANCEMENT von E = 0% bis E = 100% verändern, die Funktion visuell auf dem Monitor kontrollieren und protokollieren, ob die Funktion in Ordnung ist.
  Beim "Hochfahren" der Kantenanhebung erhalten Grausprünge weiße bzw. schwarze Kanten:
  - Um schwarze Flächen bildet sich weißer Saum (5R-Feld)
  - Um weiße Flächen bildet sich schwarzer Saum (Kreise um die Feldnummerierungen)

Q Mittelwertbewertung (GGM) (BQ-Kap. 8.5.3)

- Dynamiktest in den Strahlengang bringen wie unter Vorbereitungen Seite 4-6 beschrieben.
- Am FLUOROSPOT ein Fluoroprogramm anwählen und dieTemporal filtration auf 0% setzen.
- Dig. DL einschalten.
- Den Rauscheindruck des Bildes genau betrachten und einprägen.
- Am FLUOROSPOT im Fluoroprogramm die Temporal filtration auf 12% erhöhen.
- Wieder durchleuchten und beurteilen, ob das Rauschen im Bild geringer geworden ist.
  - Kapillaren werden besser sichtbar etc.
  - Beim Verfahren des Objektes ist ein Nachzieheffekt sichtbar.
- Protokollieren ob die Funktion in Ordnung ist.
- Am FLUOROSPOT im Fluoroprogramm die Temporal filtration wieder auf den ursprünglichen Wert zurücksetzen.

Q Auflösung (BQ-Kap. 8.7) und Mindestkontrast (BQ-Kap. 8.8)

Meßbedingungen

- Fokus-BV-Abstand::

  OT-Geräte = 115 cm
  UT-Geräte = max. Abstand (kein Distator)
  C-Bogengeräte = 100 cm

- Raster eingefahren
- ADR-Meßfeld mit zentralem, rundem Meßfeld (40 cm BV)
- keine Kantenanhebung (E% = 0)
- Temporal Filtration bei DL 6%
- Fenster: W1 = 511; W2 = 256
- Fluoro 1 bei DL (≈ 70 kV)
- Dosisstufe 100 bei DR und DSA (70 kV)
- ▣ anwählen

Meßvorbereitungen

- Bleistrichtest Typ 41 in BV-Mitte anbringen und 45° aus der waagerechten Lage herausdrehen: Bei OT-Geräten auf der Tischplatte, bei UT-Geräten an der ZG-Rückwand, C-Bogengeräte auf dem Raster.
- 17 µm Cu-Streifen neben dem Bleistrichtest anbringen.
- Vorfilterung von 1,2 mm Cu an der Tiefenblende (bei UT-Geräten auf der Tischplatte) anbringen.

☢
- Durchleuchtung einschalten.
- Strahlenfeld etwas größer als der Bleistrichtest einblenden. ADR-Meßfeld nicht unterblenden, um Überstrahlungen zu vermeiden.

Festlegen der Ausgangswerte

- Auflösungswerte aus dem BQ-Meßprotokoll in das Wartungsprotokoll, Spalte "Ausgangswerte" übertragen.
- Untere Grenzwerte aus der Inbetriebnahmeanleitung bzw. BQ- Sollwerteliste in die Spalte "Ausgangswerte "-"übertragen.
- Werden, nach Optimierung der Anlage, diese unteren werksinternen Grenzwerte unterschritten, kann die Anlage noch bis zum Erreichen der gesetzlichen Grenzwerte betrieben werden.
  $R_{Gr} \geq$ 1,2 Lp/mm bei BV-Nennformaten $\leq$ 25cm

$$\text{Für BV-Nennformate >25 cm gilt: } R_{Gr}[\text{Lp/mm}] = \frac{30}{\text{BV-Nennformat[cm]}}$$

BV-Nennformat	R_{Gr}[Lp/mm]
40 cm	0,8
33 cm	0,9
28 cm	1,1
27 cm	1,1
25 cm	1,2

Arbeitsablauf:

Überprüfung bei folgenden Modi mit jeweils allen BV-Formaten durchführen

1 Dig. Fluoro	Dig. Exposure	Hardcopy

- Am FLUOROSPOT jeweils die im vorausgehendem Text beschriebenen Testprogramme unter Berücksichtigung der oben angegebenen Meßbedingungen anwählen.
- Maximal sichtbare Auflösung ermitteln und protokollieren (Raum abdunkeln, Blendungen vermeiden).
- Kontrollieren, ob der 17 µm Cu-Streifen (Mindestkontrast) sichtbar ist; die Protokollierung erfolgt mit **ja** bzw. **nein**.
  Der Mindestkontrast ist bei größerem Betrachtungsabstand leichter erkennbar.

Q Überprüfung der DSA-Einrichtung (BQ-Kap. 8.9)

- Mittels Testaufnahmen mit dem Dynamiktest die wichtigen Bildmerkmale der DSA-Einrichtung – Kontrastempfindlichkeit, Logarithmierung und Subtraktion – abschließend kontrollieren. Dazu die angefertigte DSA-Szene auswerten.

Auswertebedingungen

- Für die Auswertung ist es notwendig, die Maske auf ein Bild zu setzen (ggf. über REMASK), bei dem der Einregelvorgang der Dosis mit Sicherheit abgeschlossen ist:
  - bei 6 B/s auf Bild 8
- Fensterwerte: Helligkeit W1 = 80; Kontrast W2 = 220
- Keine Kantenanhebung; E (%) = 0
- Jeweils das vorletzte DSA-Bild der Serie auswerten.

Festlegen der Ausgangswerte

- Ist im BQ-Protokoll die Kontrastempfindlichkeit bereits mit dem neuen Kapillartest (Sach-Nr. 37 80 180) dokumentiert worden, so sind die Werte in das Wartungsprotokoll Spalte ”Ausgangswerte” zu übertragen.
  Ist die Kontrastempfindlichkeit im BQ-Protokoll mit dem alten Jodkapillartest (Sach-Nr. 97 50 019) dokumentiert worden, so sind die Ausgangswerte für das Wartungsprotokoll mit dem neuen Kapillartest (Sach-Nr. 37 80 180) laut BQ-Meßvorschrift (Kapitel 8.9) neu festzulegen.

Kontrastempfindlichkeit

- Im DSA-Bild feststellen, ob auf den Feldern 2L, 1 und 5R des Dynamiktests alle Kapillaren abgebildet werden.
- DSA-Szenen am FLUOROSPOT anwählen und auswerten; Betriebsart Nachverarbeitung.
- Im Wartungsprotokoll diejenigen Felder ankreuzen, auf denen die jeweilige, dunkel bzw. hell abgebildete Linie **nicht** mehr erkennbar ist.

Logarithmierung (LOG-Verstärker)

HINWEIS

Die Logarithmierung ist in Ordnung, wenn im DSA-Bild die Kapillaren auf allen Cu-Stufen etwa den gleichen Grauwert haben. Es wird der Grauwert der zweitobersten, hell abgebildeten Kapillare (3 mm) auf den Feldern 2L, 1 und 5R mit Hilfe der DYNAMIK BOX ausgemessen (siehe Fig.2).

- Service PC am FLUOROSPOT anschließen und ST 320 aufrufen.
- DSA-Mode am FLUOROSPOT anwählen (nicht Nativdarstellung)
- Am FLUOROSPOT PAT-DIR, TOOLS, SERVICE aufrufen.

Am Service PC eingeben:

Password eingeben
- **"IMAGE QUALITY ASSURANCE"**
- **"SELECT FOLDER FOR ANALYSIS"**,

Foldername der DSA-Szene eingeben.
- **"SELECT IMAGE FOR ANALYSIS"**,

Splittbilddarstellung wird angewählt. Mit den PC-Pfeiltasten (links, rechts) Bild auswählen.
- **"SELECT IMAGE FOR ANALYSIS"**,

ausgewähltes Bild wird angezeigt.
- **"DYNAMIK BOX"**,

Rechteck-Messfeld erscheint am FLUOROSPOT Monitor.
- **"MOVE BOX"**

Mit PC-Pfeiltasten, Rechteck mittig auf die helle, 3 mm Kapillare bewegen.

Es ist sicherzustellen, daß immer die volle Breite der Kapillare innerhalb des DYNAMIK BOX-Meßfeldes liegt.

In den Feldern 2L, 1 und 5R jeweils die Graustufe der zweitobersten hell abgebildeten Kapillare messen und protokollieren (siehe 1/Fig.2)

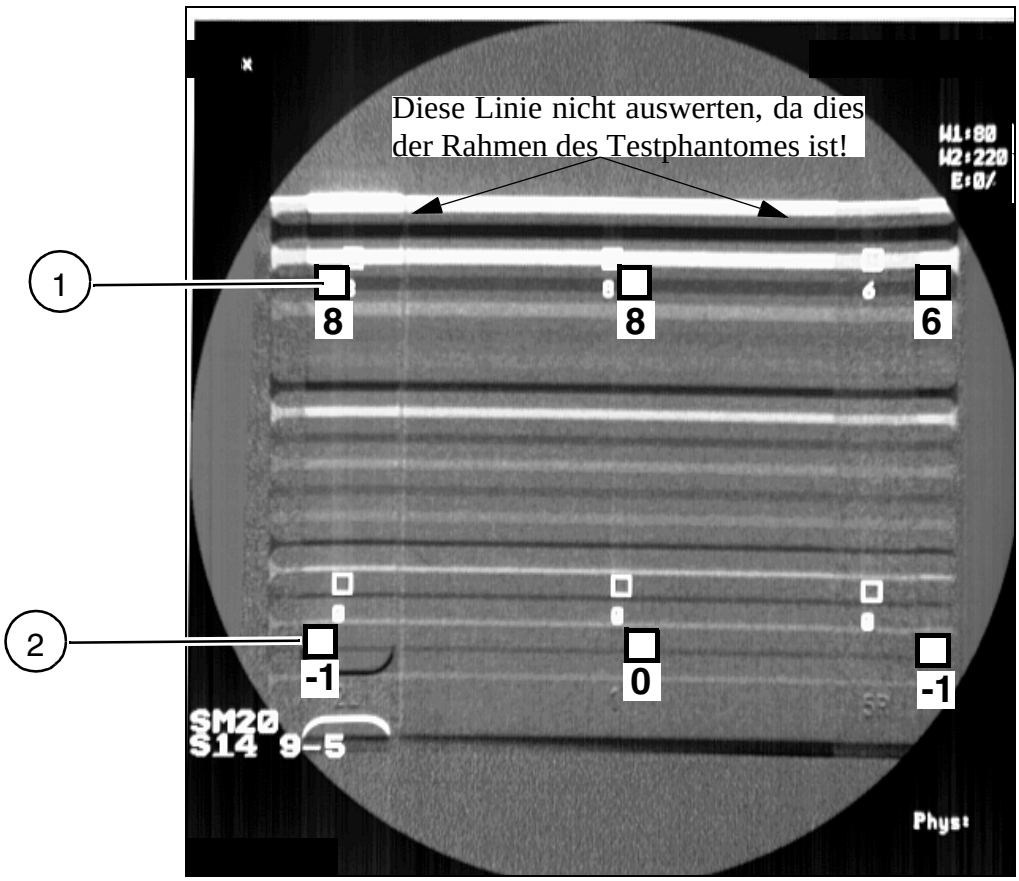


Fig. 2

Maximal zulässiger Unterschied zwischen der Graustufe des 1er Feldes und der Graustufe des 2L-Feldes bzw. des 5R-Feldes = 3 Graustufen.

Maximale Toleranz zu den Ausgangswerten ± 1 Graustufe.

Subtraktion:

Die Subtraktion ist in Ordnung, wenn alle Cu-Stufen mit dem gleichen Grauwert dargestellt werden (2/Fig.2).

- Service PC: Mit den Pfeiltasten das Rechteck-Meßfeld zwischen zwei Kapillaren bewegen .
- Grundgrauwerte der Felder 2L, 1 und 5R messen und protokollieren. Die Grundgrauwerte müssen 0 ± 1 betragen; bei den wiederkehrenden Prüfungen 0 ± 2.

Q Bildstörungen (Artefakte) (Kap. 8.10)

- Alle während der Wartungs-BQ-Prüfungen festgestellten Bildstörungen in der Tabelle im Wartungsprotokoll mit Bewertungsziffer 1.....3 eintragen.
- Werden Bildstörungen erkannt, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, sind diese unter ”Andere Störungen” zu beschreiben.
- Für die Beurteilung der jeweiligen Störungen sind drei Bewertungsziffern vorgesehen, welche das Ausmaß der Störung angeben.
- Die bei der Wartung angefertigten Testbilder, mit den bei der Inbetriebnahme angefertigten Testbildern vergleichen. So können ggf. Abweichungen und vor allen neu aufgetretene Bildstörungen erkannt und abgestellt werden.

Definition der Bewertungsziffern:

1. Störungen und Artefakte wurden nicht festgestellt.
2. Es treten geringfügige Störungen, Artefakte sporadisch auf. Die Störungen beeinträchtigen den guten Gesamteindruck des Bildes kaum und die medizinische Diagnostizierbarkeit der Bilder ist in keiner Weise beeinträchtigt. Die Störungen sind somit tolerierbar.
3. Es treten häufigere bzw. stärkere Störungen, Artefakte auf, die den Gesamteindruck des Bildes stören bzw. die medizinische Diagnostizierbarkeit beeinträchtigen und daher nicht mehr tolerierbar sind. Die Anlage darf so nicht weiterbetrieben werden.

Beschreibung der Störungen:

- **Pixelfehler** sind Bildpixel ohne Bildinformation. Sie sind als schwarze pixelgroße Punkte im Basisbild sichtbar. Im DSA-Bild können Sie als schwarze oder weiße Punkte auftreten je nachdem ob der Ausfall in der Maske oder im Füllungsbild liegt.
  Die Ursachen sind Speicherausfälle oder Adressierungsfehler die im RAM oder im Massenspeicher (Post Processing) passieren.
  Tolerierbare Pixelausfälle sind sporadisch, nicht ortsfest, jeweils nur 1 Pixel an einer Stelle, maximal 3 Pixel/Bild und höchstens bei jedem 20. Bild.

- **Geisterbilder:** Sind Objektkonturen, die, meist seitlich verschoben, doppelt dargestellt werden. Sie entstehen meist durch Reflexionen in schlecht angepaßten, langen Videoleitungen.
  Deutlich sichtbare Geisterbilder sind nicht tolerierbar.

- **Konturing** sind waagrechte oder senkrechte ”Streifen”, die nicht vorhandene lineare Strukturen vortäuschen. Sie sind am besten auf einen mit Sägezahnsignal erstellten Bild durch kontinurierliches verändern der Fensterung zu erkennen. Leichtes Konturing beim oben beschriebenen Test ist tolerierbar.

- **Horizontale Jitter:** Senkrechte Objektkanten werden auf dem Sichtgerät nicht als ”scharfe” Abgrenzung dargestellt, sondern als leicht gezackte ”ausgefranste” Linie. Jitter entstehen durch leichte Unregelmäßigkeiten in der Horizontalablenkung von Bildzeile zu Bildzeile bzw. bei der Bildspeicherung und sind bis zu einem gewissen Grad unvermeidbar. Im DSA-Bild führen sie zu geringfügigen, tolerierbaren Deckungsfehlern.

Zur Prüfung ist auf die BV-Mitte, möglichst genau senkrecht und waagerecht ein Lötzinnkreuz aufzukleben und eine DR-Aufnahme mit Dosisstufe 100 und Einzelbild beim kleinsten Zoomformat anzufertigen.
Bildbetrachtungskriterien: Sehr enge Fensterung mit hohen Kontrast (z.B. W1 = 310, W2 = 309).

- **Inselbildung:** Von Inselbildung spricht man, wenn sichtbar abgegrenzte flächenförmige Bildteile einen gleichmäßigen Grauwert aufweisen und meist rauschfrei erscheinen. Sie entstehen oft durch ungenügende Speichertiefe etc. und enthalten demnach falsche Bildinformationen. Sogenannte ”ausgebrannte” Bildstellen gehören auch dazu. Sie sind nur in geringstem Maße tolerierbar.

- **Vignettierung** ist als Helligkeitsabnahme von der Bildmitte zum Bildrand hin immer vorhanden; sie entsteht durch den Heeleffekt der Röntgenstrahlung, durch die Krümmung des BV-Eingangsschirmes, durch die Elektronenoptik im BV, durch die Tandemoptik zwischen BV und FS-Kamera, durch die FS-Aufnahmeröhre und die Bildröhre des Sichtgerätes. Als Bildstörung wird sie nur dann bezeichnet, wenn sie zu groß oder stark asymmetrisch auftritt (siehe auch Meßpunkt 5.4 im BQ-Meßprotokoll), oder wenn unregelmäßig über die Bildfläche verteilt, stärkere Helligkeitsunterschiede vorhanden sind.
  Wenn sie bei DL innerhalb der unter Punkt 5.4 bzw. Punkt 8.4.3 vorgegebenen Grenzwerte liegt, ist sie als ”Bildstörung” mit der Bewertungsziffer 1 zu bewerten.

- **Expositionensbedingte Artefakte** treten nur bei DSA-Bildern auf und ent-stehen durch Belichtungsschwankungen von Bild zu Bild während der DSA-Szene. Werden zwei völlig gleiche Bilder (Maske und Füllungsbild) voneinander subtrahiert, ergibt sich ein gleichmäßig helles völlig strukturloses Bild in dem nur Rauschen sichtbar ist. Ändert sich zwischen Maske und Basisbild die Belichtung, entsteht im DSA-Bild auch bei unverändertem Objekt durch den Belichtungsunterschied eine angedeutete Bildstruktur. Sie ist bei nur leichter Andeutung akzeptierbar, da bei medizinischen Aufnahmen ein ähnlicher Effekt durch die Patientenbewegung auftreten kann.

- **Logarithmierfehler:** Die nicht lineare Schwächung der Röntgenstrahlung in Abhängigkeit von der Objektdichte und Objektdicke kann durch eine Logarithmierung der Signalwerte des Bildes weitgehend linearisiert werden.
  Eine fehlerhafte Einstellung einer Logarithmiertstufe hat einen Helligkeitssprung in der Darstellung der Gefäßsimulation des DSA-Prüfkörpers zur Folge. Beim DSA-Normprüfkörper nach DIN 6868 Teil 8 dient der Übergang von der dichtesten Treppenstufe (1,4 mm Cu) zur kleinsten Stufe (0,2 mm Cu) dieser Beurteilung. Beim Dynamiktest mit Kapillartest ist der Grauwert der Kapillaren in den Feldern 2L, 1 und 5R zu beurteilen (siehe auch BQ-Meß-protokoll Punkt 8.9). Leichte Helligkeitsunterschiede der Gefäßsimulation über den verschiedenen dicken Cu-Stufen sind akzeptierbar.

- **Deckungsfehle**r treten nur bei DSA-Bildern auf. Stimmen die Koordinaten sich entsprechender Projektionselemente von Bild und Maske nicht überein, so entstehen bei strukturierten Objekten Artefakte, die als Deckungsfehler bezeichnet werden. Bei den Prüfungen werden nur Deckungsfehler berücksichtigt, die nicht auf Objektbewegungen beruhen. Bildstrukturen, die durch eine leichte Lageveränderung

des DSA-Prüfkörpers beim Verschieben der Gefäß- simulation auftreten, sind kaum vermeidbar; sie sind aber auf allen DSA-Bildern einer Serie gleich.
Die Gründe für zu bemängelnde Deckungsfehler sind leichte Unregelmäßigkeiten in der Horizontal- und Vertikalablenkung der FS-Anlage oder Fehler der Abspeicherung der Bildpixel.
Leichte Deckungsfehler sind tolerierbar, da sie die Auswertbarkeit medizinischer Aufnahmen nicht beeinträchtigen.

Zur Überprüfung DSA-Testszenen bei Dosisstufe 200; 6 B/s und Dosisstufe 500; 1 B/s mit dem Lötzinnkreuz (siehe Prüfung auf horizontale Jitter) anfertigen und die jeweils die ganze Szene auswerten. Dabei Maske auf ein Bild legen, bei dem die Dosisregelung mit Sicherheit abgeschlossen ist.

- **Inhomogenität (Brumm, Zeilenfehler):**
  Gewisse Inhomogenitäten weist jedes Bild auf (siehe u.a. auch Vignettierung), sie beeinträchtigen bis zu einem gewissen Grad die Auswertbarkeit medizinischer Aufnahmen nicht.
  Inhomogenitäten, die von elektromagnetischen Einstreuungen in die bildgebenden Systeme herrühren, sind unschön und störend. Sie können je nach Art der Störung die Auswertbarkeit der Bilder erheblich beeinträchtigen und sollten am besten gar nicht auftreten. Daher sind sie sind nur in ganz geringem Umfang tolerierbar.
  Brummstörungen sind als periodische waagerecht liegende Hell-Dunkelstrukturen oder durch helle oder dunkle Querstriche im Bild sichtbar; sie sind flüchtig und nicht ortsfest.
  Der Ausfall oder teilweise Ausfall von Zeilen ist als dunkler Querstreifen im FS-Bild erkennbar.

- **Mikrophonie** entsteht durch mechanische Schwingungen (Drehanodenlauf etc.), die sich auf die FS-Kamera übertragen, die Ablenkfelder des Elektronenstrahles beeinflussen und meist sehr regelmäßig Störstrukturen ähnlich von elektromagnetischen Brummeinstreuungen im FS-Bild zeigen. Mikrophonie ist kaum tolerierbar.

- **Störstreifen:** Hier sind alle Störstreifen einzutragen, die im vorhergehenden noch nicht beschrieben wurden und in ihrer Entstehung unklar sind.
  Auch Störungen, die durch Verunreinigungen an optisch wirksamen Flächen verursacht werden sind hier einzutragen. Sie sind ortsfest und nicht flüchtig.
  Diese Störungen sind, wie bereits erwähnt, kaum tolerierbar.

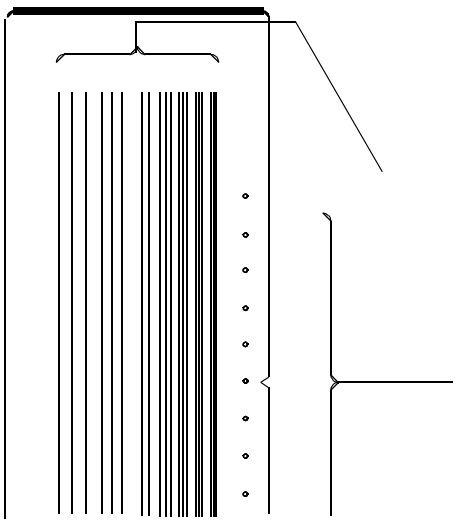
Q Digitales Schichten (BQ-Kap. 8.11)

Allgemein:

Anhand der Verwischungs- und Auflösungsgüte von Schichtaufnahmen eines Schichtprüfkörpers wird der gleichmäßige mechanische Ablauf der Schichtfigur und auch die Genauigkeit der Schichthöhenanzeige überprüft. Es wird die Schichtfigur mit dem größten Winkel und der kürzesten Zeit geprüft (schnellster Ablauf, stärkste Verwischung)

Prüfkörper

Der Schichtprüfkörper besteht aus einem Hartschaumquader mit 2 Schlitzen und 2 Bleistrichtesten
Die Bohrungen der um 20° schräg angeordneten Strichteste liegen in einem Höhenunterschied von jeweils 2 mm zueinander. Dies ermöglichst es, die auf der Aufnahme abgebildete Schichthöhe exakt zu bestimmen.



Strichtest

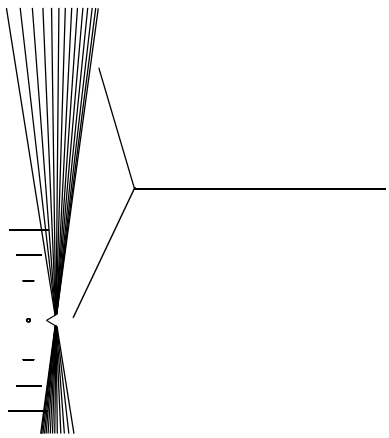
Die einzelnen Elemente des Strichtests ermöglichen folgende Aussagen über die Qualität der Schichteinrichtung bzw. der Schichtaufnahmen:

Liniengruppen (LG)

- Visuelles Auflösungsvermögen
- Kontinuität der Verwischung
- Selektivität (objektgrößenabhängige "Schichtdikke")
- Verwischungsgrad (Winkel, Schichtfigur)

Bohrungen, Kerbe

- Schichthöhe (Schichtebene)
- Schichtfigur
- Gleichmäßigkeit des Schichtablaufes (Synchronlauf, Laufruhe)
- Dosisverteilung über die Aufnahme
- Parallelität von Fokus- und Filmbahn



Kantenabbildung

- Kontinuität der Verwischung (gleichmäßiger oder ruckweiser Schichtablauf)

Q Überprüfung der Schichthöhe

Prüfbedingungen:

- 115 cm FBVA (Fokus-BV-Abstand)
- 0,6 mm Cu an der Tiefenblende anbringen (Vorfilter)
- Raster im Strahlengang
- BV - Format 20 cm
- ▣ Fokus
- Aufnahmespannung 70 kV
- Schichthöhe ca. 115 mm
- zentrales ADR-Meßfeld

Arbeitsablauf:

- Tischplatte waagerecht stellen.
- Schaumstoffwürfel mit einem Schärfetest auf der Lagerungsplatte im Strahlengang zentrieren. Der Schärfetest muß anodenseitig quer zur Tischlängsachse angeordnet sein.
  Die Kerbe des Schärfetestes muß im Zentralstrahl liegen (siehe Fig.3).

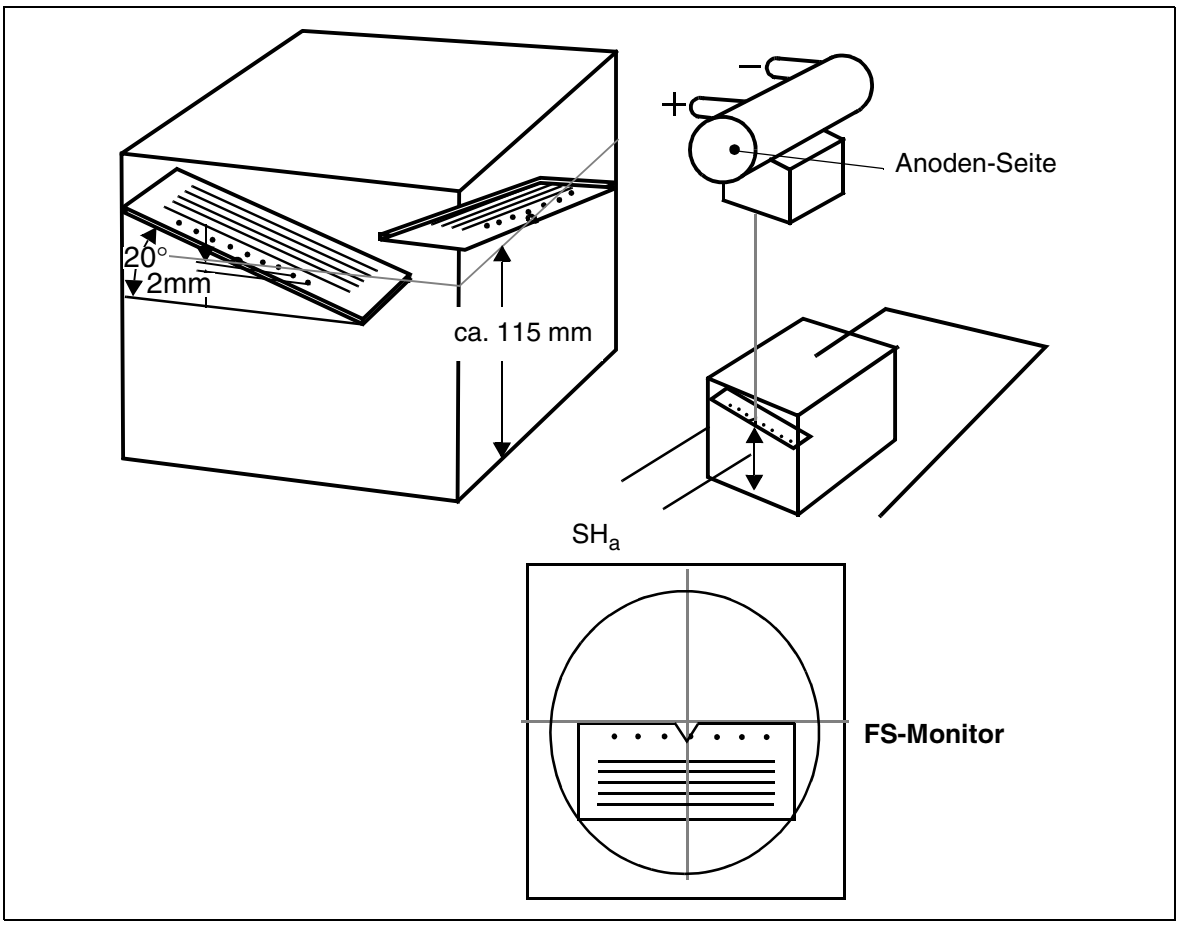


Fig. 3

- Genau ausmessen in welcher Höhe sich die Kerbe des Schärfetests über der Lagerungsplatte befindet (ca. 115 mm, bedingt durch Schaumstoffquader).

- Schichthöhe so anwählen, daß die numerische Schichthöhenanzeige genau der gemessenen ”Kerbenhöhe” entspricht und dieses Maß als **angezeigte Schichthöhe** protokollieren.
- Ausmessen, in welcher Höhe über der Lagerungsplatte die Mitte des Schichthöhen-Lichtstriches auf dem Prüfkörper dargestellt wird und dieses Maß als **Lichtstrichhöhe** protokollieren.
- Betriebsart "Schichten" 40° / 1,2s anwählen.
- Schichtaufnahme auslösen und auswerten.

Auswertung:

- Die scharf abgebildete Bohrung des Strichtests liegt in Schichtebene.
  Ist die Bohrung bei der Kerbe scharf abgebildet, stimmt die numerisch angezeigte Schichthöhe mit der tatsächlichen überein, d.h. die Abweichung = 0.
- Bei Abweichungen, die Höhendifferenz in mm zwischen scharf abgebildeter Bohrung und Kerbe ermitteln (von Bohrung zu Bohrung sind 2 mm Höhendifferenz).
- Die tatsächliche Schichthöhe berechnen und protokollieren (Test quer):

Tatsächliche Schichthöhe = angezeigte Schichthöhe ± Abweichung

ACHTUNG **Dabei berücksichtigen, ob die Schichtebene über (+Abweichung) oder unterhalb (– Abweichung) der angewählten Schichthöhe (Kerbe) liegt!**

Die angezeigte Schichthöhe bzw. die Lichtstrichhöhe darf max. 5 mm von der tatsächlichen Schichthöhe abweichen.

Q Überprüfung der Auflösung

Prüfbedingungen:

Die Bewertung der Auflösung einer Schichtaufnahme erfolgt durch Vergleich mit einer unter vergleichbaren Bedingungen angefertigten Aufnahme ohne Schichten. Dadurch werden alle Einflüsse, welche die Auflösung einer Röntgenaufnahme bestimmen (Brennfleckgröße, geometrische Verhältnisse, Aufnahmedaten, ...) ausgeschaltet und es wird möglich, eine eindeutige Aussage über die Qualität der Schichteinrichtung zu machen.

Arbeitsablauf:

- Schaumstoffwürfel mit dem Schärfetest auf der Lagerungsplatte im Strahlengang mittig zentrieren.
- Schärfetest parallel zur Tischlängsachse anordnen, siehe Fig. 4.

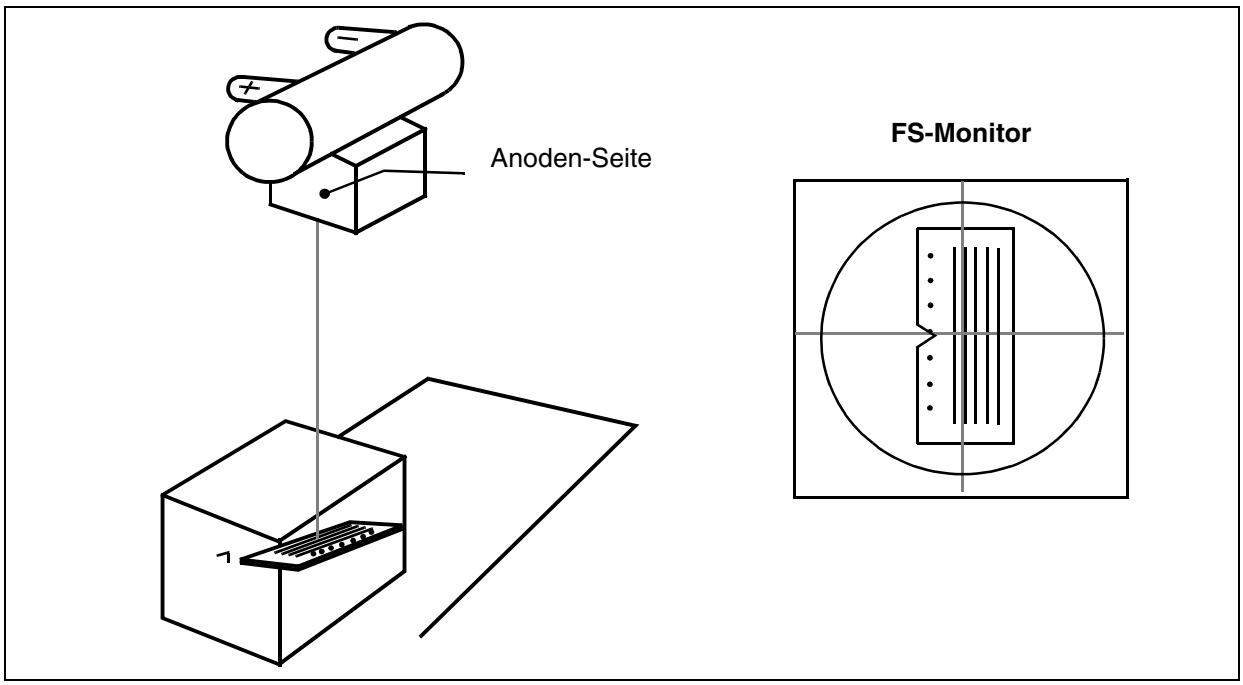


Fig. 4

- Betriebsart ”DR” anwählen.
- Aufnahme auslösen und auswerten.
- Auflösung protokollieren (Aufnahme ohne Schichten).
- Betriebsart ”Schichten” 40° / 1,2s anwählen.
- Schichtaufnahme auslösen und auswerten.
- Auflösung protokollieren (Test längs).
- Hardcopy erstellen.

- Die maximale sichtbare Auflösung der DR-Aufnahme und der Schichtaufnahme vergleichen. Die Auflösung der Schichtaufnahme darf maximal eine Liniengruppe geringer sein.

HINWEIS	**Bei größeren Unterschieden ist die Schichteinrichtung auf mechanische Fehler (Schwergängigkeit, Spiel etc.) zu prüfen.**

Bewertung der Schichtaufnahme:

Die Wischschatten der Bohrungen müssen links und rechts der Kerbe etwa parallel verlaufen.

Wenn die Wischschatten der Bohrungen verwackelt (zittrig, Schlangenlinien) sind, liegen unsynchrone Schwingungen im Schichtsystem (schwergängige Stellen, ...) vor.
Dies ergibt auch eine verminderte Auflösung.

Die Wischschatten der Bohrungen sollen auf der ganzen Länge eine etwa gleichbleibende Schwärzung haben. Bei gepunkteten Wischschatten liegt ruckweiser Schichtablauf vor. Bei kontinuierlicher Schwärzungsänderung der Wischschatten liegen wechselnde Ablaufgeschwindigkeit oder wechselnde Dosisleistung vor.

Hardcopy mit der bei der Inbetriebnahme erstellten Hardcopy vergleichen.

4.2 Abschließende Arbeiten

4.2.1 Generator Fluorokurven

- Falls die Fluorokurven geändert wurden, sind wieder die ursprünglichen kundenspezifischen Kurven zu programmieren.

4.2.2 SIMOMED H

- Umlichtsensor S476.4 auf ON (unten) schalten

4.2.3 Funktionskontrollen

- Verkleidungen anbringen
- Durchleuchtung auslösen
- Aufnahmeserie auslösen

5 Änderungen gegenüber Vorgängerversion

Keine, da Ersterstellung.

TD AX 5 / Rödder
TD AX 1 / Biedermann